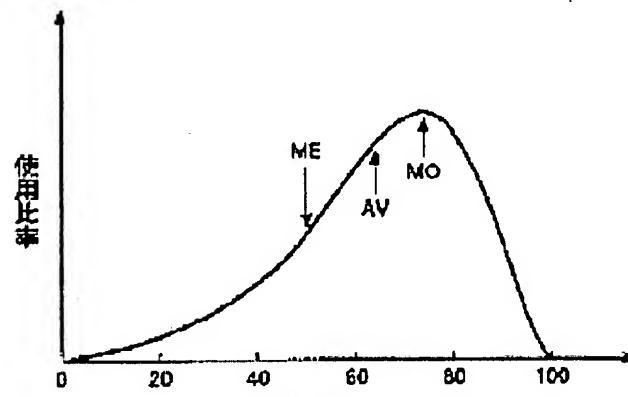
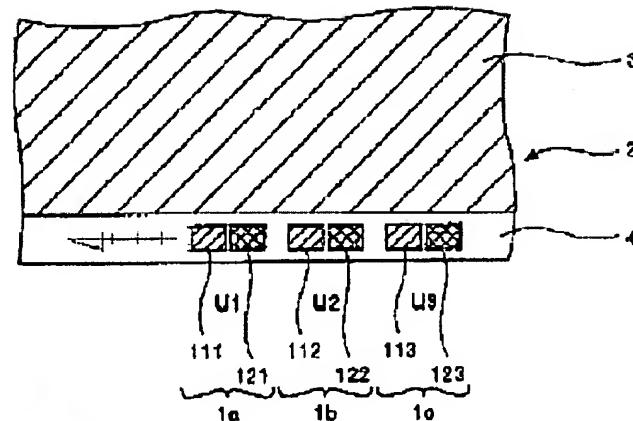


Patent number:	JP8219883
Publication date:	1996-08-30
Inventor:	SUGITA SHIGEKI
Applicant:	DAINIPPON PRINTING CO LTD
Classification:	
- International:	G01J3/46; G01J3/52
- European:	
Application number:	JP19950053750 19950220
Priority number(s):	JP19950053750 19950220

Abstract of JP8219883

PURPOSE: To lessen the number of times for trial printing, carry out proper judgment for color difference, and carry out proper color matching employing scales for color matching which have at least one representative value or more of concentrations in a concentration histogram of an image to be printed and of which the representative values of concentrations are at least one or more selected from among the mode, the median, and the average values.

CONSTITUTION: A printed matter 2 is like a continuous strip and colored with three colors; a unit U1, a unit U2, and a unit U3; and a scale 1a, a scale 1b, a scale 1c for color matching are formed for each color in a blank space 4 of an image part 3. Each scale has two concentrations. That is, the scale 1a has scales 111, 121, the scale 1b has scales 112, 122, and the scale 1c has scales 113, 123 and the scales are selected from among representative values of a concentration histogram. In the concentration histogram, MO stands for the mode (the most frequent value), ME for the median (the central value) which is the center between the maximum and the minimum of the image concentration, and AV for the average value, which is the average value of all of the concentrations of an image. At least one of the representative values among these values is employed.





(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 8-219883 (1996):

“SCALE FOR COLOR MATCHING AND COLOR MATCHING METHOD USING THE SAME”

The following are excerpts from the above publication.

In order to solve the problems and attain the objects described above, a scale for color matching according to this invention includes at least one representative value of concentrations in a concentration histogram of an image to be printed. In the scale for color matching described above, the representative values of the concentrations are one or more representative values selected from among the mode values, the median values, and the average values. Further, the scale for color matching described above includes at least the mode value as the representative values of the concentrations. Moreover, in the scale for color matching described above, the concentration histogram of an image to be printed by a predetermined finite concentration pattern is classified, and a representative value set with respect to the concentration pattern is used as a representative value of the concentration of the scale.

On the other hand, a color matching method according to this invention obtains a printed matter by using the scale for color matching described above, conducts spectrophotometry by computer color matching on a color difference of the scales for color matching of said printed matter and a reference printed matter, and performs color matching of ink based on that result.

Fig. 1 is an external view showing part of a printed matter, indicating a preferred embodiment of the scale according to the present invention. A printed matter 2 is like a continuous strip and colored with three colors; a unit U1, a unit U2, and a unit

U3. Scales 1a, 1b, 1c for color matching are provided for each color in a margin part 4 of an image (pattern) part 3. Each scale has two concentrations. That is, the scale 1a for color matching of the unit U1 has a scale 111 and a scale 121 of different concentration from the scale 111. The scale 1b for color matching of the unit U2 has a scale 112 and a scale 122 of different concentration from the scale 112. The scale 1c for color matching of the unit U3 has a scale 113 and a scale 123 of different concentration from the scale 113. They are selected from the representative values of a concentration histogram of each color.

Fig. 2 illustrates another preferred embodiment of the scale according to the present invention in a printed matter 2a in sheet form. In a similar fashion as Fig. 1, the scales 1a, 1b, 1c for color matching are provided in Fig. 2 as well. In this way, the scales may be arranged randomly. While the scale for each plate has two different concentrations in Figs. 1 and 2, the concentrations may be a single concentration of a certain representative value at the very least, or may consist of three or more representative values.

Fig. 3 illustrates a concentration histogram which divides into a minute pixel field virtually and shows the concentration distribution situation of each pixel about the pattern which the version of a certain color of a certain print should print. The axis of abscissa expresses the rate of a use rate of each concentration in the pattern (or appearance ratio) for concentration to the axis of ordinate. Concentration may be represented by halftone dot area, such as a thing represented by optical density like a continuation tone positive film or inverted halftone gravure, and offset printing. In addition, "concentration" here is the amount of ink transition for example, at the time of printing, i.e., ink thickness, a rate of halftone dot area, and an amount corresponding to 1 to 1. And in a plate-making phase, version ** and the rate of halftone dot area estimate

this, or the optical (echo or transparency) concentration of the negative (or positive) film of the preceding paragraph story estimates it. Moreover, optical (echo or transparency) concentration estimates in the phase of a print. The axis of abscissa has taken as 100 the maximum concentration which can be printed from the concentration zero of a zero by Fig. 3. In addition, a gray level histogram incorporates a manuscript with a scanner etc. by a photoelectric process etc., is electronizing and processing image data and is obtained easily. Moreover, when creating a gray level histogram from the electronized image data, it considers as a unit of the concentration which is extent whose smoothness of a gray level histogram is not lost. Anyway, in plate-making, about the optical density of version, the rate of halftone dot area, screen ruling, and a positive (or negative) film, or the concentration value of a digitization pixel, the representative value of an image part and the value of the scale for color matching are made in agreement, and it engraves.

Moreover, the practical and practical scale for color matching is obtained by defining beforehand the representative value which typifies the pattern of a gray level histogram such even case, classifies, and is adopted for every pattern.

For example, in the gray level histogram of various prints, there is also a multiphasic histogram in addition to the monophasic histogram the number of peaks is [histogram] one like Fig. 3. For example, Fig. 4 is a bimodal gray level histogram. Let this be Pattern A. In such a case, the mode which is the maximal value with the high rate of a No. 1 use rate shown by MO1 as representative value important for the 1st (maximum) is made into the 1st representative value. MO2 (although it is not the mode strictly since this is not concentration with most frequency) which consists of the maximal value with the 2nd highest ratio since it is concentration with much frequency also in strict semantics at the degree in the mode 1, i.e., MO, -- the 2nd mode -- carrying out -- the mode shown can be used as the 2nd representative value, then useful scale for

color matching. In the case of a bimodal (or multiphasic) gray level histogram like Fig. 4, the average is unsuitable as representative value. Since this is generally located in the valley of a crest and a crest, the frequency of the concentration is low (it is zero when extreme), and its average of such a bimodal histogram is because correlation with an image is low.

Moreover, Fig. 5 is the pattern B of a gray level histogram (the same thing as Fig. 3), and in Pattern B, the mode is adopted as the 1st representative value and it adopts a median or the average as the 2nd representative value. In addition, although it is arbitrary whether it adopts to the 2nd representative value or it is made the scale of only the 1st representative value, it is more desirable to adopt to the 2nd representative value in this case. Moreover, in case the case for right and left is also in the pattern of Fig. 5 and the mode, a median, and the average are in agreement in such a case, it is not necessary to carry out adoption of the 2nd representative value. For example, the pattern E shown in Fig. 8 is this example. In addition, Batang E may be caught with the special case of Batang B, and you may classify with pattern B'.

Moreover, Fig. 6 is the pattern C of a gray level histogram, shadow parts with high concentration are almost all images, and, in such a case, this adopts the mode as representation concentration. In addition, the 2nd representation concentration is arbitrary.

Moreover, this is a pattern which is low concentration from the mode MO 2 in which the mode MO 1 which a light part with concentration Fig. 7 is the pattern D of a gray level histogram, and low is most, and is bimodality, and is the 1st maximal value is the 2nd maximal value. In such a case, although the concentration part in the 1st mode MO 1, to be sure, has many rates of an use rate, since concentration is thin, the color difference is not conspicuous, and rather, the concentration in the 2nd mode with much

frequency is actually more important for it next, and it makes the 2nd mode the 1st representative value.

When a gray level histogram is special, there is a pattern E of Fig. 8 or a pattern F of Fig. 9. The pattern E of Fig. 8 is the case where gray level histograms are bilateral symmetry like normal distribution, and a monophasic pattern, among these. In this case, since the mode, a median, and (additive) an average are all in agreement, they are very good in which of these three persons as central value. Moreover, the pattern F of Fig. 9 is an image with which every concentration is used by equal frequency. In the case of such a pattern, a median and the average are defined, but the mode is not defined (or it is very the mode about which concentration). In the case of such Batang, every concentration has the equal importance of concentration in rate of a use rate, and it is also one approach to make a median or the average into central value. However, in the case of such Batang, it is good also considering a certain concentration of a factor with a high significance [from / while / which considered other factors / taking the importance of a factor into consideration synthetically], and relation as central value. For example, since the amount of ink transition of the light section tends to receive fluctuation according to paper or printing machine conditions, concentration equivalent to the light section is made into central value, or it considers as central value by pattern like continuous tone gradation about the concentration which the concentration jump with discontinuous concentration tends to generate from a cel configuration, ink metastatic, etc. As mentioned above, the "central value" as used in the field of this invention also means the central value of the concentration relevant to the affector of the arbitration to the image obtained as a print only besides statistical central value, such as the mode, a median, and the average.

Thus, trial printing is first performed using the prepared ink that color matching

in this machine should be carried out (step S4). In color matching in this machine production, first, a printing machine is run a trial printing form, and the wafer of the form actually printed to this is usually patched and printed in said trial printing form. And the value which carried out the colorimetry of the scale for color matching of the standard color (standard print) which extracts patching after printing (this time printing), carries out the colorimetry of the printed scale for color matching, and is used as a target, a comparison, and the color difference will be measured (step S5).

And if the color difference with this print is not subsided in tolerance to the standard color (step S6), complementary color ink will be added that the complementary color should be carried out in additional ink.

For this reason, in CCM, the change degree of the color by various fluctuation factors which are error factors at the time of this machine printing, such as change (wear) of version, and smoothness of a stencil, oil absorption nature, is beforehand held as fluctuation factor pair color difference data D3, and the relation between the amount of supplements of the ink when adding complementary color ink and amending the color difference and color change holds as complementary color ink change data D4. And CCM calculates complementary color ink loadings using these fluctuation factor pair color difference data D3 and the amendment ink change data D4, the standard ink basic data D1 further described above, and standard color spectral-reflectance data D2 grade (step S7).

Thus, if complementary color ink loadings are calculated, the directed complementary color ink and its loadings will be added, and the complementary color of the ink will be carried out (step S8). As mentioned above, the amount of complementary color of ink is computed by human being [according to / intuition] using the scale for color matching and CCM of this invention by carrying out the colorimetry

comparison of this scale part of a print and a standard print this time. And again, trial printing is performed in order to perform color matching (step S4).

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-219883

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl.*

G 0 1 J 3/46
3/52

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 1 J 3/46
3/52

技術表示箇所

A

(21)出願番号 特願平7-53750

(22)出願日 平成7年(1995)2月20日

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全9頁)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 杉田 茂樹

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

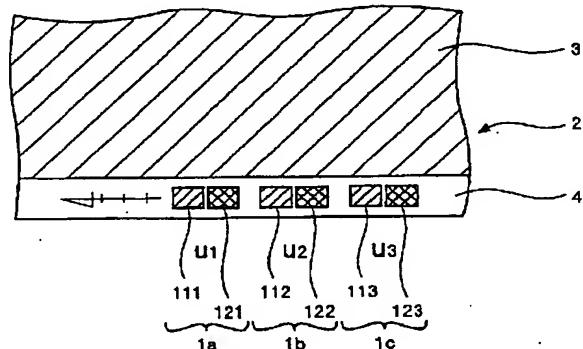
(74)代理人 弁理士 小西 淳美

(54)【発明の名称】 色合せ用スケール及びそれを用いた色合せ方法

(57)【要約】

【目的】 柄毎に異なる特色を用いる建材印刷の本機試し刷りによる色合せを効率化する。

【構成】 色合せ用スケールは、印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムにおける濃度の代表値、例えばモード(最頻値)、メジアン(中央値)、平均値となる濃度を有する構成とする。また、少なくとも一つの濃度はモードとする。また、種々の濃度ヒストグラムに対しては、予め定められた有限の濃度パターンにより印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムを分類し、前記濃度パターンに対して定められた代表値をスケールの濃度の代表値とする。一方、色合せ方法は、このようなスケールを用い、印刷物と標準印刷物のスケールの色差をコンピュータカラーマッチングにより分光測色した結果に基づいて、インキの色合せをする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムにおける濃度の代表値を、少なくとも一つ以上有することを特徴とする色合せ用スケール。

【請求項2】濃度の代表値が、モード、メジアン、平均値の中から選ばれた一種以上の代表値であることを特徴とする請求項1記載の色合せ用スケール。

【請求項3】少なくともモードを濃度の代表値として有することを特徴とする請求項1又は2記載の色合せ用スケール。

【請求項4】予め定められた有限の濃度パターンにより印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムを分類し、前記濃度パターンに対して定められた代表値をスケールの濃度の代表値としたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の色合せ用スケール。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載の色合せ用スケールを用いて印刷物を得て、該印刷物と標準印刷物の色合せ用スケールの色差をコンピュータカラーマッチングにより分光測色した結果に基づいて補色インキ量を算出して、インキの色合せをすることを特徴とする色合せ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、グラビア印刷、オフセット印刷等の印刷物、なかでも特色を用いる建材印刷、包装印刷等の分野での本機印刷における色合せの効率化に有用な色合せ用スケール、及びそれを用いた色合せ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、建材印刷（内装建材、外装建材、家具、住設機器等の表面装飾材の印刷のことを、この様に呼称する）の印刷物は、シアン、マゼンタ、イエロー、（必要に応じブラック）からなる三原色又は四原色のカラー印刷物（いわゆるプロセスカラー）とは異なり、茶系統などに代表される特色インキを用いた多色刷りである。そこで、各版の（特色）インキは、各印刷物毎に複数のインキを混合した混色インキとして調合したものを使用する。そして、印刷に先立ちインキを調合するインキ調色段階においては、各インキの配合量を熟練者の目視による判断によって、色相、彩度、明度等からなる色合いを決める場合もあるが、コンピュータを用いたCCM（コンピュータカラーマッチング）により色差を測定し各インキの配合量を予測し、調色精度を高めることが行われてきた。

【0003】そして、印刷物を製品として本生産する場合は、本生産に先立ち、CCM等により色合せされた各版毎のインキを用いて、先ず、テスト印刷機又は本機にて少量の刷り見本を作成する。そして、得意先の了解が得られた刷り見本（標準印刷物）と同じ色合いで、本機で大量生産することとなる。本機印刷時に大量使用する

10

2

インキは、刷り見本印刷時に用いたインキ配合量に基づいて再度調合されてはいるが、実際の本機印刷においては、調色精度のバラツキ、インキの粘度、インキ転移量、版深（長期再使用することは版が摩耗して浅くなる）、紙質、紙の色合い等の種々の変動要因で、同じ色合いのインキが得られなったり、また、全く同一の色合いのインキを用いることができたとしても、最終的な刷り物としての色合いが異なることが、常であり、本機生産の際は、必ず、刷り見本（標準印刷物）の色合いに合わせるべく、試し刷り印刷を何回か行ってインキの調色を繰り返した後に、本生産を行っている。また、出版印刷と異なり、建材印刷や包装印刷の場合は、長期にわたって、何回も同じ製品（絵柄）の受注が繰返されるが通常であり、上述のような試し刷り印刷による調色作業は毎回繰返される。

【0004】そこで、試し刷りを効率的に行い短時間で終了させるために、通常、印刷物2は画像（絵柄：以下、両者は同様の意味で用いる。）部分3の余白部分4に、濃度が段階的に異なる（例えば、印刷し得る最高濃度を100%として、80%、60%、40%、20%の4段階）、図11の様なグラデーションスケール9を設けておく。ちなみに、このスケール9は出版印刷等のプロセスカラーで、しかも写真等実物原稿の色を再現するスケールを多少アレンジし直して転用したものである。そして、絵柄部分3で色合いの差を目視により判別したり、刷り見本と試し刷りのグラデーションスケールの色合いの差を目視判別したり、或いはグラデーションスケールを濃度計で測定したりすることで、本機印刷段階では熟練者による勘を頼りにインキの最終的な調色を行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本機上での試し刷りが全く不要、或いは1回で完了することは殆どなく、5～6回位行われることが多く、試し刷り工程が本機の生産効率の低下をきたしていた。しかも、色合せには高度な熟練を要し、熟練したオペレータを確保しなければならないという問題もあった。

【0006】本発明の発明者は、上記問題の原因を考察した結果、色合せ用スケールを用いた印刷画像色差の判別が困難であったり、或いは色合せ用スケールで色を合わせても、印刷画像の色差が十分補正されない理由は、

①従来の色合せ用スケールの濃度は、実際の色合せの対象である印刷画像の大多数を占める濃度とは必ずしも一致しないこと。②印刷濃度が異なると、原紙の色調の影響、インキの吸収性の影響、インキの転移性の影響が異なってくる。よって①及び②の結果、スケールでの色差判定、色合せに誤差を生じるというものであった。そこで、本発明の目的は特に本機印刷での色合せの効率化して試し刷り回数を減らし、また熟練者でなくとも容易に且つ的確に色差の判別と色合せが行える、色合せ用のス

50

ケールと、そのスケールを用いた色合せ方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の色合せ用スケールは、前記課題を解決し目的を達成するために、印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムにおける濃度の代表値を、少なくとも一つ以上有するものとする。また、上記色合せ用スケールにおいて、濃度の代表値が、モード（最頻値）、メジアン（中央値）、平均値の中から選ばれた一種以上の代表値とするものもある。また、上記色合せ用スケールにおいて、少なくともモードを濃度の代表値として有するものもある。また、上記色合せ用スケールにおいて、予め定められた有限の濃度パターンにより印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムを分類し、前記濃度パターンに対して定められた代表値をスケールの濃度の代表値とするものもある。

【0008】一方、本発明の色合せ方法は、上記の色合せ用スケールを用いて印刷物を得て、該印刷物と標準印刷物の色合せ用スケールの色差をコンピュータカラーマッチングにより分光測色した結果に基づいて、インキの色合せをするものである。

【0009】

【作用】本発明の色合せ用スケールでは、印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムにおける濃度の代表値を有しているので、標準印刷物と今回印刷物との画像の色合いの差を代表値によって的確に表現することができ、その結果、本スケールにより効率的な色合せが可能となる。また、濃度の代表値が、モード、メジアン、平均値の中から選ばれた一種以上のものとすることにより、実用的に意味のある代表値とすることができる、効率的な色合せが可能となる。また、濃度の代表値に少なくともモードを使用することで、最大面積を有する濃度部分を的確に色合せが可能となる。さらに、予め定められた有限の濃度パターンにより印刷されるべき画像の濃度ヒストグラムを分類し、前記濃度パターンに対して定められた代表値をスケールの濃度の代表値とすることで、多峰性の濃度ヒストグラムを有する画像等にも対応が可能となる。

【0010】また、本発明の色合せ方法では、上記した色合せ用スケールを用いて印刷物を得て、該印刷物と標準印刷物の色合せ用スケールの色差をコンピュータカラーマッチングにより分光測色した結果に基づいて、インキの色合せをすることで、熟練者の勘によらず、機械的に色合せすることが可能となる。

【0011】

【実施例】以下、本発明のスケールと、それを用いた色合せ方法を図面を参照しながら詳述する。

【0012】図1は、本発明のスケールの一実施例を示す、印刷物の一部を示す外観図である。印刷物2は連続帶状で、ユニットU1、ユニットU2、ユニットU3の3色刷りであり、画像（絵柄）部分3の余白部分4に色

合せ用スケール1a、1b、1cが各色毎に設けられている。各スケールは二つの濃度を有する。すなわち、ユニットU1の色合せ用スケール1aはスケール111及びスケール111とは異なる濃度のスケール121とから成る。ユニットU2の色合せ用スケール1bはスケール112及びスケール112とは異なる濃度のスケール122とから成る。ユニットU3の色合せ用スケール1cはスケール113及びスケール113とは異なる濃度のスケール123とから成る。これらは各色の濃度ヒストグラムにおける代表値から選ばれたものである。

【0013】また、図2は、枚葉の印刷物2aにおける本発明のスケールの他の実施例を示す。図2でも図1同様に、色合せ用スケール1a、色合せ用スケール1b、色合せ用スケール1cを有する。このように、スケールの配置は任意であり、また、図1及び図2では各版のスケールは二つの異なる濃度を有するが、最低限、或いは代表値の単一の濃度であっても良いし、或いは三種以上の代表値からなるものであっても良い。

【0014】このように、本発明のスケールは、図1に示すような従来のグラデーションスケールの様に、絵柄とは無関係の何段階もの濃度からなるものではなく、絵柄（画像）の濃度・色調と大きな相関を持つ意味を有する濃度を採用した限られた数の濃度を代表濃度として有する点で、その濃度数からも従来のものとは一見して明らかに異なるものであるが、限られた濃度とすることで、かえって的確に、且つ効率的に色合せが行える。以下、本発明のスケールが採用する濃度ヒストグラムの代表値、そして、代表値を採用することで、少ない濃度表示で如何にして的確・効率的に色合せが行えるかについて説明する。

【0015】図3は、或る印刷物の或る色の版が印刷すべき絵柄について、仮想的に微小の画素領域に分割して、各画素の濃度分布状況を示す濃度ヒストグラムである。横軸は濃度を、縦軸にその絵柄での各濃度の使用比率（或いは出現比率）を表している。濃度は、連続調ポジフィルムの様な光学濃度に代表されるもの、或いは、網グラビアやオフセット印刷等の様な網点面積に代表されるものでも良い。なお、ここでいう「濃度」とは、例えば、印刷時のインキ転移量、すなわち、インキ膜厚あるいは網点面積率と1対1に対応する量である。そして、これは、製版段階に於いては、版深、網点面積率で評価するか、或いはその前段階のネガ（又はポジ）フィルムの光学（反射又は透過）濃度で評価する。また、印刷物の段階に於いては、光学（反射又は透過）濃度で評価する。図3で横軸は原点の濃度ゼロから印刷し得る最大濃度を100としてとてある。なお、濃度ヒストグラムは、電子製版等で原稿をスキャナー等で取り込み画像データを電子化して処理することで、容易に得られる。また、電子化した画像データから濃度ヒストグラムを作成する時は、濃度ヒストグラムの滑らかさがなくならない

程度の濃度の刻みとする。いずれにしても、製版にあたっては、版深、网点面積率、スクリーン線数、ボジ（又はネガ）フィルムの光学濃度、或いはデジタル化画素の濃度値について、画像部分の代表値と色合せ用スケールの値とを一致させて製版する。

【0016】図3の濃度ヒストグラムで、「MO」で示される濃度がモード（最頻値）であり、その画像の中で最もしばしば現れる濃度、すなわち、画像の中で或る濃度の累計面積が最も大である濃度である。そして、「ME」で示される濃度が、その画像の最小濃度と最大濃度との真ん中の値であるメジアン（中央値）であり、「AV」で示される所の濃度が、その画像の全濃度を平均した平均値である。なお、平均値には、いわゆる単純平均である相加平均、或いは幾何平均、調和平均等がある。そして、本発明の色合せ用スケールの濃度の代表値としては、これらのモード、メジアン、平均値等の中から選ばれた一種以上の代表値を使用することで、効率的な色合せが可能となる。なかでも、モードは優れた代表値である。

【0017】モードによる代表濃度を色合せ用スケールとすれば、該スケールでの色差を合わせれば、印刷される画像の最大の面積について色差を最小にできる。即ち、逆に、印刷される画像で使用される頻度の少ない濃度について色差を最小にしても、その少ない面積比率では色合いを合わせられたとしても、他の濃度については保証の限りではないことは想像できよう。これは、仮にインキ自体の色が全く同一であっても、印刷濃度が小さい（インキ膜厚、或いは网点面積率が小さい）程、原紙の色（単に色と呼ぶときは色相、明度及び彩度を包括するものとする。）が混色される割合が高くなり、インキの原紙への吸収性、転移性の差の影響がより現れ易くなるからである。また、印刷濃度が大きい程、逆に原紙の特性や転移性の影響を受けにくくなるからである。

【0018】ここに、従来のグラデーションスケールで、前記同様、例えば、濃度20、40、60、80の4つの濃度ステップがあったとしよう。すると、これらの20、40、60、80の4つの濃度の色合わせに於ける重要性は、何の指針もなければ、各々均等である。そして、それらの濃度は実際に印刷される画像の濃度分布とは何の関係もない。仮に、一部の濃度が印刷画像の濃度と相関があったとしても、その情報はスケールには何ら表示されていない。従って、熟練したオペレータでなければ、図3で濃度20のあたりは、さほど使用比率が少ないにも拘らず、濃度20における色差を執拗に合わせ込んでしまうこともあり得る。

【0019】しかし、色合せ用ステップの濃度がモードの様な代表値であれば、その濃度は印刷画像と相関のある有意義な濃度であり、ステップに注目して色合せすることにより、印刷される画像の色合いを的確、且つ効率的に合わせ込むことが可能となるのである。

【0020】また、図3の様な濃度ヒストグラムの場合、最も重要な代表濃度はモードであるが、次に重要な濃度となると、使用比率が次に多い、平均値であることがわかる。従って、色合せ用スケールの濃度として、このような場合、第1のスケールとしてモードを、第2のスケールとして平均を採用すれば、より優れた色合せ用スケールとすることができます。図1及び図2において、各版について色合せ用スケールを異なる二つの濃度から構成する意味は、このような場合である。

【0021】ところで、実際の各種印刷物の画像の濃度ヒストグラムは、全て図3の濃度ヒストグラムのような形状に集約できるものほど単純ではない。しかし、このような場合でも、常に最も頻度の高い濃度値であるモードは代表値として、有益な色合せ用スケールを与える。

【0022】また、このような場合でも、濃度ヒストグラムのパターンを類型化して分類しておき、各パターン毎に採用する代表値を予め定めておくことで、実際的且つ実用的な色合せ用スケールが得られる。

【0023】例えば、種々の印刷物の濃度ヒストグラムにおいては、図3の様にピークが一つである単峰性のヒストグラム以外に、多峰性のヒストグラムもある。例えば、図4は二峰性の濃度ヒストグラムである。これをパターンAとする。このような場合には、第1に重要な代表値としてMO1で示される一番使用比率の高い極大値（最大値）であるモードを第1の代表値とし、2番目に比率の高い極大値からなるMO2（これは最も頻度の多い濃度ではないから厳密にはモードではないが、厳密な意味でもモード、即ちMO1の次に頻度の多い濃度であるので第2のモードとする）で示されるモードを第2の代表値とすれば、有益な色合せ用スケールとすることができます。図4の様な二峰性（或いは多峰性）の濃度ヒストグラムの場合には、代表値として平均値は不適切である。これは、この様な二峰性のヒストグラムの平均値は一般に峰と峰との谷間に位置するため、その濃度の頻度は低く（極端な場合はゼロ）、画像との相関が低いからである。

【0024】また、図5は濃度ヒストグラムのパターンBであり（図3と同様なもの）、パターンBにおいて、第1の代表値としてモードを、第2の代表値としては、40

メジアン又は平均値を採用する。なお、第2の代表値まで採用するか、第1の代表値のみのスケールにするかは任意であるが、この場合第2の代表値まで採用した方が好ましい。また、図5のパターンの中には、左右対象の場合もあり、このような場合、モードとメジアン、平均値が一致する際は、第2の代表値の採用はしなくてもよい。例えば、図8に示すパターンEがこの具体例である。なお、パターンEをパターンBの特殊なケースと捉え、パターンB' と分類しても良い。

【0025】また、図6は、濃度ヒストグラムのパターンCであり、これは濃度の高いシャドー部分が殆どの画

像であり、このような場合には、モードを代表濃度として採用する。なお、第2の代表濃度は任意である。

【0026】また、図7は、濃度ヒストグラムのパターンDであり、これは濃度の低いライト部分が殆どであり、且つ二峰性で、第1の極大値であるモードM01が、第2の極大値であるモードM02よりも低濃度であるパターンである。このような場合は、第1のモードM01の濃度部分は、確かに使用比率は多いが、濃度が薄いために、色差は目立たず、むしろ次に頻度が多い第2のモードの濃度の方が実際には重要であり、第2のモードを第1の代表値とする。

【0027】以上、パターンAからパターンDまでの5種類のパターンに濃度ヒストグラムを分類して、各パターン毎に予め定めた代表値の濃度を用いることで、優れた色合せ用スケールが得られる。なお、上述の説明では、濃度ヒストグラムのパターンは5種類であったが、本発明者らの研究によれば、この5種類のパターンで分類使用することで、大略のものについては適用可能であるが、上記類例パターンを使用する思想は、パターンの数として5種類のみを使うものに限定されず、種類の数は特に限定されない。但し、多すぎると、パターン化の意味が希薄となり、また少なすぎてもパターン化の効果が薄くなり、パターンの種類については、5種類程度を基本として適宜増減して使用すれば良い。

【0028】濃度ヒストグラムの特殊な場合として、例えば図8のパターンE、或いは図9のパターンFがある。これらのうち図8のパターンEは、濃度ヒストグラムが正規分布のような左右対称且つ单峰性パターンの場合である。この場合は、モード、メジアン及び（相加）平均は全部一致する為、代表値としては、この三者のどれをとってもよい。また、図9のパターンFは、どの濃度も等しい頻度で使用されている画像である。この様なパターンの場合、メジアン及び平均値は定義されるが、モードは定義されない（或いは、どの濃度をとってもモードである）。このようなパターンの場合、濃度の使用比率的にはどの濃度も等しい重要性を有しており、メジアン又は平均値を代表値とするのも一つの方法である。しかし、このようなパターンの場合は、他の要因も加味した総合的に因子の重要性を考慮した中から、重要度の高い因子と関連の或る濃度を代表値としてもよい。例えば、ライト部のインキ転移量が紙や印刷機条件によって変動を受けやすいから、そのライト部に相当する濃度を代表値としたり、或いは、連続階調グラデーションのような模様で、セル形状とインキ転移性等から濃度が不連続なる濃度ジャンプが発生しやすい濃度について代表値としたりする。以上の様に、本発明でいう、「代表値」とは、単にモード、メジアン、平均値等の統計学的な代表値以外にも、印刷物として得られる画像への任意の影響因子と関連した濃度の代表値をも意味するものである。

【0029】上述した本発明の色合せ用スケールは、意味のある濃度を採用してあるので、効率的な色合せができる。色合せ用スケールの評価は、その刷り色の色相、明度、及び彩度を総合的に評価する。これは、目視の他、分光反射率、3刺激値（X、Y、Z）、CIEのL^{*} a^{*} b^{*} 表色系、CIEのL^{*} u^{*} v^{*} 表色系、FMC-2色差式等を使って数値的に把握することができる。本機印刷に於ける色合せ方法としては、濃度計等の手段を適宜併用して、オペレータの目視により色合せを行なうことができるが、さらに、本発明の色合せ用スケールに、コンピュータカラーマッチングを適用することで、より効率的な色合せを実現することができる。以下に、コンピュータカラーマッチングを適用した、本発明の色合せ方法の一実施例を図8を参照しながら説明する。

【0030】コンピュータカラーマッチングは、吸収係数（K）／散乱係数（S）と反射率の関係（クベルカ・ムンク理論）および、色の加法性（ダンカンの混色理論の加法性）を利用して行う。例えば、予め使用するインキ基礎データ（K/S）、目標色反射率データおよびその構成インキを登録しておき、対象物の測色を行い、その標準色との色差が存在する場合、上記の理論から、計算により色差を極小にするべく、各構成インキの必要補色量を予測する。

【0031】図10は、本発明の色合せ方法の一実施例の手順を示すフローチャートである。先ず、本機生産では、その品目コードをコンピュータカラーマッチングシステム（以下、「CCM」と記す。）に入力・指示して、これから本機生産する品目を特定する（ステップS1）。

【0032】一方、CCM側は、インキ調合に使用する複数の標準インキについて、その吸収係数（K）、散乱係数（S）及び反射率（R）等の基礎データを標準インキ基礎データD1として保有しており、さらに、今回本機生産する際にターゲットとなる標準印刷物（標準色）の色も測定されており標準色分光反射率データD2として保有している。そして、本機生産に使用する各ユニット毎のインキを調合するため、これらの標準インキ基礎データD1や先の品目コードによって特定された標準色分光反射率データD2等を用いて、各標準インキのユニット毎の配合量がCCMによって計算される（ステップS2）。

【0033】この算出されたインキ配合量によって、人手又はインキ自動計量装置等により、所定量の本機生産用のインキを配合する（ステップS3）。

【0034】このように調合されたインキを用いて、本機での色合せをすべく、先ず試し刷り印刷が行われる（ステップS4）。本機生産での色合わせでは、通常、先ず試し刷り用紙を印刷機に走行させておき、これに実際に印刷する用紙の小片を前記試し刷り用紙に切り貼り

して印刷する。そして、印刷後の切り貼り（今回刷り）を採取し、印刷された色合わせ用スケールを測色し、ターゲットとする標準色（標準印刷物）の色合せ用スケールスケールを測色した値と比較、色差を測定することとなる（ステップS5）。

【0035】そして、標準色に対して今回の印刷物との色差が許容範囲内におさまっていなければ（ステップS6）、追加的なインキで補色すべく補色インキを加えることとなる。

【0036】このため、CCMでは、予め、本機印刷時の誤差要因である版深の変化（摩耗）、原紙の平滑度や吸油性等の各種変動要因による色の変化度合いを変動要因対色差データD3として保有しており、また、補色インキを加えて色差を補正したときのインキの補充量と色変化との関係が補色インキ量対色変化データD4として保有している。そして、これら変動要因対色差データD3及び補正インキ量対色変化データD4、さらに前記した標準インキ基礎データD1及び標準色分光反射率データD2等を用いて、CCMは、補色インキ配合量を計算する（ステップS7）。

【0037】このようにして補色インキ配合量が計算されると、指示された補色インキ及びその配合量を追加してインキを補色する（ステップS8）。以上の様に、本発明の色合せ用スケールとCCMを用いて、今回印刷物と標準印刷物との該スケール部分を測色比較することで、人間に勘によらずにインキの補色量が算出される。そして、再度、色合せを行うべく、試し刷り印刷を行う（ステップS4）。

【0038】そして、試し刷りの印刷物と標準色との色差が許容範囲内におさまっていなければ（ステップS6）、色合せは完了となる。もしも、許容範囲内におさまっていなければ、再度、ステップS7、ステップS8、ステップS4、ステップS5、ステップS6の手順を、色差がおさまるまで繰り返す。

【0039】なお、上記では標準インキ基礎データD1として補色用の標準インキのデータを用いるが、さらに印刷基材となる紙等の色合いを基本色として登録して使用しても良い。また、上記の様に変動要因対色差データD3等も参照して色合せをすることで、これらの要因も考慮した色合せが行える。このように、コンピュータカラーマッチングを色合せ用スケールへ適用することで、単なるインキの調色のみならず、各種変動要因が含まれる本機印刷物に対しても効果的に色合せが可能となる。

【0040】

【発明の効果】本発明の色合せ用スケールによれば、スケールの濃度が印刷物の画像（模様）の濃度の代表値となっているので、標準印刷物の目標色との色合いの差を的確に判別でき、本機での試し刷りの回数を減らせ、本機生産性の向上に寄与する。また、熟練者でなくとも多少の訓練を積んだ者により本機試し刷りの評価ができる

ようになる。

【0041】また、上記の色合せ用スケールを用いて、コンピュータカラーマッチングにより色合せする方法では、本機試し刷りの回数を、人による判断よって行うよりも効果的に減らすことができる。以上の結果、従来、6回程度必要であった柄においては4回程度で済み、2回程度必要であった柄では1回で済むものが増え、その結果、本機の生産性に向上に寄与し、また熟練者でなくとも本機試し刷りの評価ができるようになる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスケールの一実施例の説明図。

【図2】本発明のスケールの他の実施例の説明図。

【図3】本発明のスケールで用いる代表値の説明図。

【図4】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンA）。

【図5】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンB）。

【図6】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンC）。

20 【図7】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンD）。

【図8】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンE）。

【図9】代表値の選定基準となる濃度パターンの内一つ（パターンF）。

【図10】本発明の色合せ方法の一実施例の手順を説明するフローチャート。

【図11】従来のグラデーションスケールの一例。

【符号の説明】

30 1a, 1b, 1c, 1n, 1s 色合せ用スケール

1 1 1 1 ユニット用の第1のスケール

1 1 2 2 ユニット用の第1のスケール

1 1 3 3 ユニット用の第1のスケール

1 2 1 1 ユニット用の第2のスケール

1 2 2 2 ユニット用の第2のスケール

1 2 3 3 ユニット用の第2のスケール

2, 2a 印刷物

3 絵柄部分

4 余白部分

40 9 従来のグラデーションスケール

A V 平均値

ME メジアン（中央値）

MO モード（最頻値）

MO 1 第1モード

MO 2 第2モード

D 1 標準インキ基礎データ

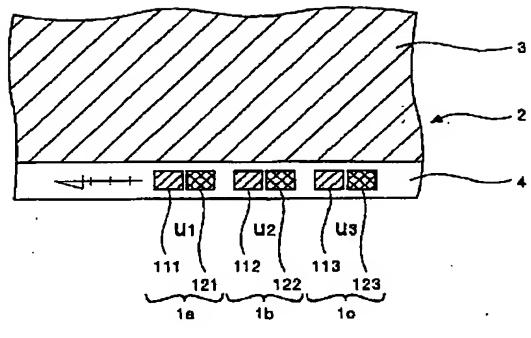
D 2 標準色分光反射率データ

D 3 変動要因対色差データ

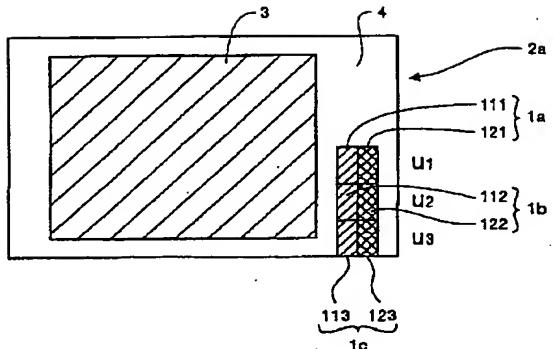
D 4 補色インキ量対色変化データ

50 S n ステップ番号

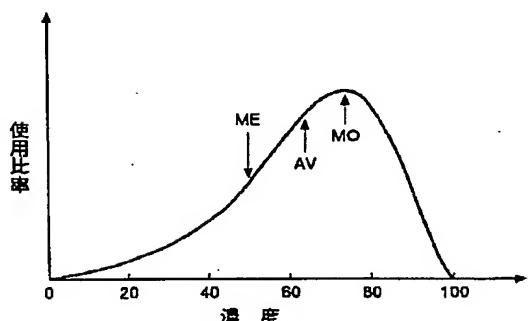
【図1】



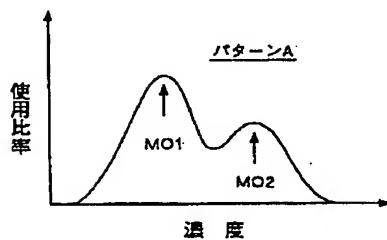
【図2】



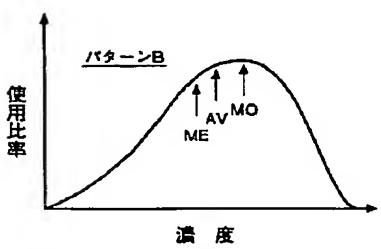
【図3】



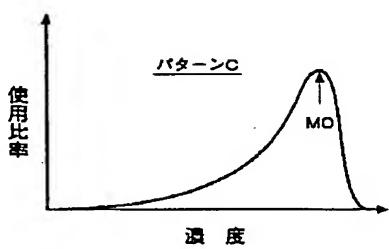
【図4】



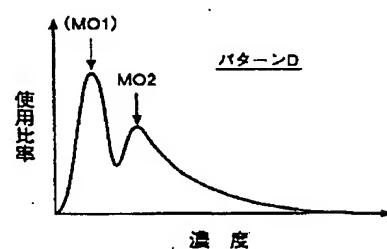
【図5】



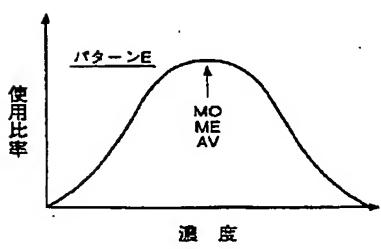
【図6】



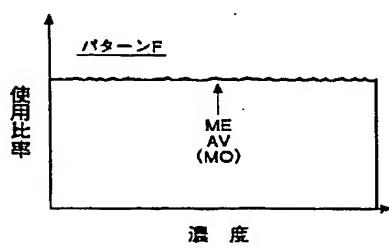
【図7】



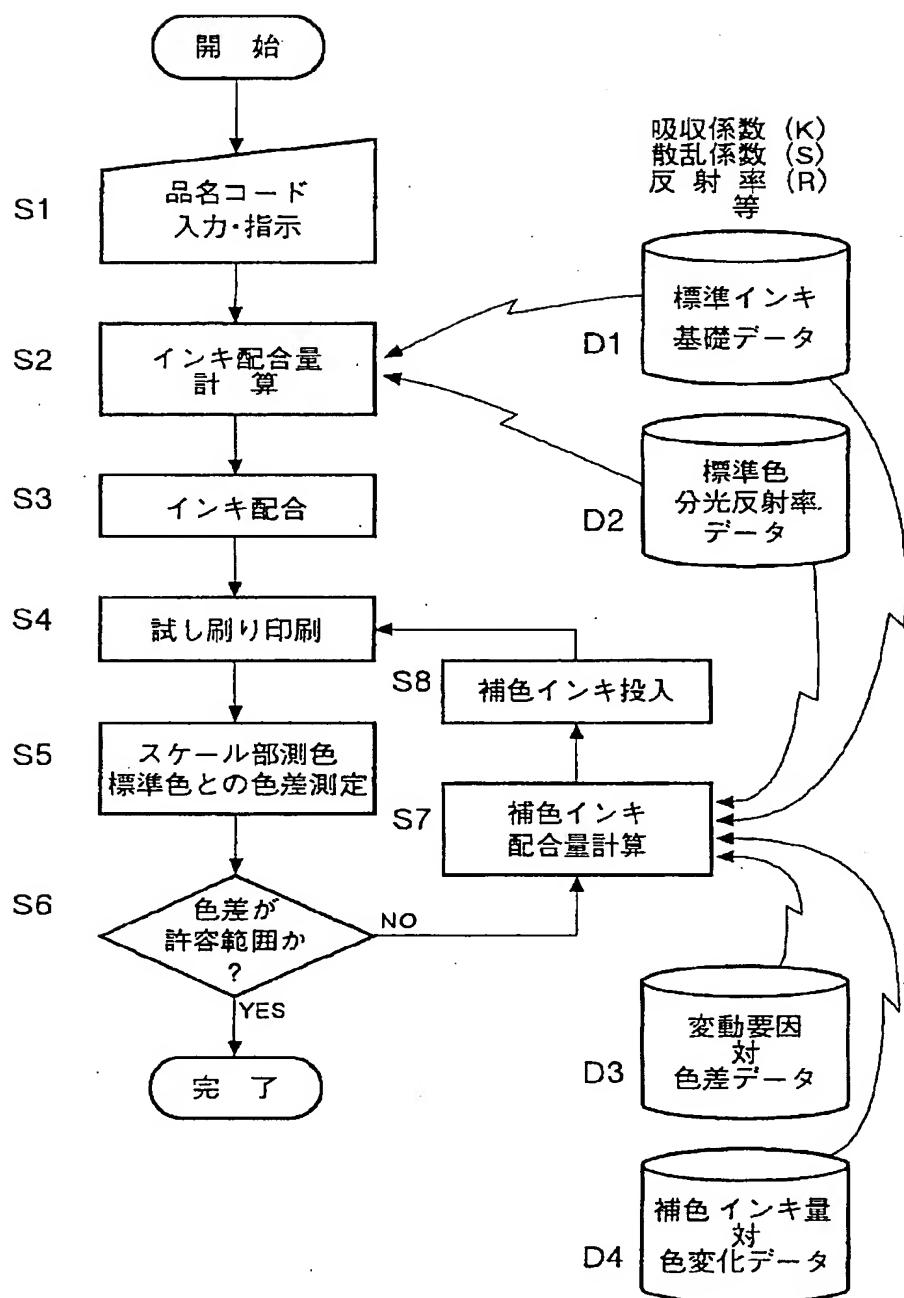
【図8】



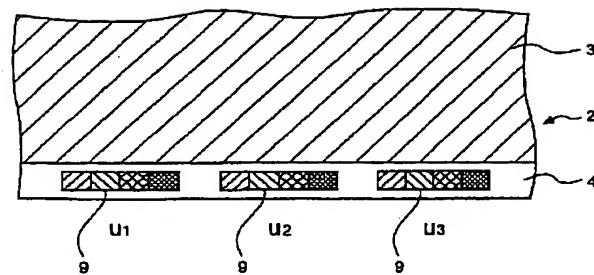
【図9】



【図10】



【図11】



BEST AVAILABLE COPY